

(19) World Intellectual Property Organization International Bureau



(43) International Publication Date
16 June 2005 (16.06.2005)

PCT

(10) International Publication Number
WO 2005/054785 A1

(51) International Patent Classification⁷:

G01D 5/14

(21) International Application Number:

PCT/EP2004/009238

(22) International Filing Date: 18 August 2004 (18.08.2004)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:

0314116 2 December 2003 (02.12.2003) FR

(71) Applicant (for all designated States except US):
SIEMENS VDO Automotive [FR/FR]; 1, Avenue Paul Ourliac, BP 1149, 31036 Toulouse C{dex 1 (FR).

(72) Inventors; and

(75) Inventors/Applicants (for US only): **TEULINGS, Willem** [NL/FR]; 3, Lotissement Pr{ aux Chênes, F-31470 Fontenilles (FR). **RAYNAUD, David.** [FR/FR]; 82, Ter Bld de la M{iterran{e, 31270 Frouzins (FR).

(74) Common Representative: **SIEMENS VDO Automotive;** Postfach 22 16 34, 80506 München (DE).

(81) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of national protection available): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

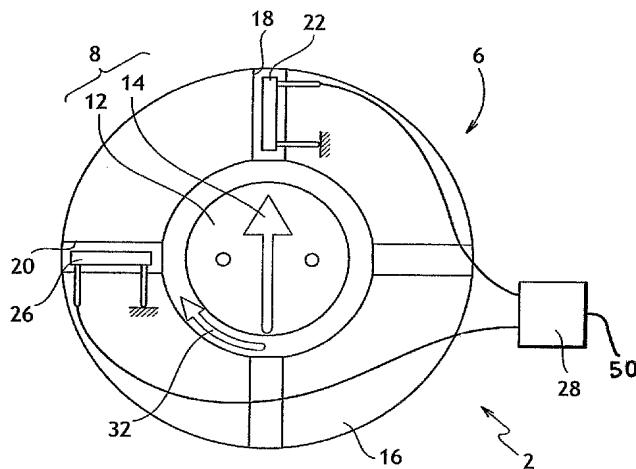
(84) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of regional protection available): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Published:

— with international search report

For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.

(54) Title: DEVICE FOR DETERMINING THE ANGULAR POSITION AND ROTATION SPEED OF A ROTARY MEMBER



(57) Abstract: The invention relates to a device (1) for determining the angular position and rotation speed of a rotary member. The inventive device comprises a sensor (2) consisting of a fixed part and a rotary part which is linked to the rotary member. According to the invention, the aforementioned rotary part bears a magnetic flux generator, while the fixed part comprises: a first probe (22) which generates an electric signal (V_{22}) having two different levels as a function of the angular position of the rotary member; and a second probe (26) which is angularly offset in relation to the first probe (22) and which generates an electric signal (V_f) as a one-way function of the angular position of the rotary member for each segment of revolution corresponding to a level of the electric signal generated by the first probe. The invention also comprises analysis means (4) consisting of: means (36, 38, 46) for unequivocally defining the angular position of the rotary member, and means (36, 40, 42, 44) for calculating the rotation speed of said rotary member.

WO 2005/054785 A1

Dispositif pour déterminer la position angulaire et la vitesse de rotation d'un organe rotatif

L'invention concerne un dispositif pour déterminer la position angulaire sur 360° et la vitesse de rotation d'un organe rotatif animé d'un mouvement de rotation autour d'une direction de rotation.

L'invention vise en particulier à déterminer la position angulaire absolue 5 sur 360° de l'arbre à cames d'un moteur à combustion interne, le dispositif étant disposé dans le compartiment moteur d'un véhicule automobile.

Plus précisément, on envisage d'améliorer le démarrage des moteurs à combustion interne à plusieurs cylindres et de réduire la pollution de ces moteurs lors de la phase de démarrage, d'une part par une meilleure connaissance de la 10 position de chaque piston afin de sélectionner les cylindres à alimenter en carburant, et d'autre part par la connaissance précise de la vitesse de rotation du moteur.

US-A-6 212 783 divulgue un dispositif pour déterminer la position angulaire sur 360° d'un organe rotatif comprenant :

15 – un capteur comportant une partie fixe et une partie rotative liée à l'organe rotatif, ladite partie rotative portant un générateur de flux magnétique et ladite partie fixe comprenant :

20 • une première sonde générant un signal électrique présentant deux niveaux distincts fonctions de la position angulaire de l'organe rotatif, chaque niveau correspondant à une gamme de positions angulaires de l'organe rotatif couvrant une portion de tour, lesdits niveaux étant séparés entre eux par une discontinuité,

25 • une deuxième sonde angulairement décalée par rapport à la première sonde et générant un signal électrique fonction univoque de la position angulaire de l'organe rotatif pour chacune des portions de tour correspondant à un niveau du signal électrique généré par la première sonde,

30 – des moyens d'analyse comprenant des premiers moyens définissant de manière univoque sur 360°.

Plus précisément, la deuxième sonde délivre un signal électrique variant linéairement en fonction de la position angulaire de l'organe rotatif entre 0° et 180°, et entre 180° et 360°. A partir de ce signal, on détermine la position

angulaire absolue sur 180° de l'organe rotatif. La première sonde délivre un signal binaire permettant de déterminer la position angulaire absolue sur 360° de l'organe rotatif.

Il pourrait paraître logique de déterminer la vitesse de rotation de l'organe rotatif à partir de la variation linéaire du signal électrique généré par la deuxième sonde en utilisant un montage "dérivateur". Toutefois, du fait de limitations technologiques, cette solution ne s'est révélé satisfaisante jusqu'alors que pour des vitesses de rotation relativement faibles (inférieures à 50 tours par minute).

Pour couvrir une gamme de vitesses de rotation plus élevées, telles que la vitesse de rotation d'un moteur à combustion interne, conformément à l'invention, le dispositif présente les caractéristiques suivantes :

– le capteur comprend en outre un montage sommateur présentant une sortie à laquelle est généré un signal de sortie, ledit montage sommant le signal électrique généré par la première sonde et le signal électrique généré par la deuxième sonde, de sorte que le signal de sortie comprend des discontinuités correspondant aux discontinuités du signal électrique généré par la première sonde, et

– les moyens d'analyse sont reliés à la sortie du capteur, ils comprennent en outre des seconds moyens calculant la vitesse de rotation de l'organe rotatif.

La sommation des signaux générés par la première et la deuxième sonde peut être réalisée pour un coût très restreint. Elle permet ensuite de définir directement et à partir d'un seul signal électrique, de manière univoque sur 360° la position angulaire de l'organe rotatif et sa vitesse de rotation. L'information nécessaire à la détermination de ces deux caractéristiques étant regroupée dans un seul signal, il suffit d'un seul fil pour relier le capteur et les moyens d'analyse. Les risques de disfonctionnement et les coûts d'implantation du dispositif sont ainsi réduits.

De manière complémentaire, conformément à l'invention, la variation du signal de sortie entre deux discontinuités est inférieure à la valeur des discontinuités du signal de sortie.

Ainsi, la position de l'organe rotatif est déterminée sans ambiguïté.

Avantageusement, les moyens d'analyse comprennent un micro-contrôleur présentant :

– une entrée analogique pour définir la position angulaire de l'organe rotatif en fonction du signal électrique généré par la première sonde et du signal électrique généré par la deuxième sonde, et

5 – une entrée numérique pour calculer la vitesse de rotation de l'organe rotatif en fonction du nombre de discontinuités du signal électrique généré par la première sonde par unité de temps.

Ainsi, le même micro-contrôleur détermine la position absolue sur 360° degré de l'arbre à cames et sa vitesse de rotation.

10 De manière complémentaire, les moyens d'analyse comprennent en outre un filtre passe-haut en amont de l'entrée numérique du micro-contrôleur et une dérivation en amont du filtre passe-haut alimentant l'entrée analogique.

Ainsi, on découpe simplement, mais efficacement les informations permettant de déterminer la vitesse de rotation et celles permettant de déterminer la position angulaire.

15 Dans un mode de réalisation, la partie rotative comprend un aimant générant ledit flux magnétique dont la direction d'aimantation est perpendiculaire à l'axe de rotation de la partie rotative et la partie fixe est disposée autour de l'aimant et délimite deux entrefers décalés sensiblement de 90° dans lesquels sont placées la première et la deuxième sondes.

20 De préférence, la variation du signal électrique généré par la deuxième sonde en fonction de la position angulaire de l'organe rotatif s'inverse pour les positions angulaires de l'organe rotatif correspondant à une discontinuité du signal électrique généré par la première sonde.

25 Avantageusement, la première et la deuxième sonde sont des sondes à effet Hall.

Le coût des sondes à effet Hall étant relativement faible, le coût du capteur sera modéré.

De préférence, la première sonde est une sonde à effet Hall Switch de type bascule générant un signal électrique binaire.

30 Une telle sonde offre une réaction rapide permettant de déterminer la vitesse de rotation de l'organe rotatif à des vitesses élevées.

De manière complémentaire, la sortie de la première sonde est reliée à une source d'alimentation en tension, et la sortie de la première sonde et la sortie de la deuxième sonde sont reliées à un montage sommant le signal électrique

généré par la première sonde et le signal électrique généré par la deuxième sonde.

Ainsi, on obtient aisément une source de tension à plusieurs niveaux et une source de tension variable dont on additionne aisément les signaux.

5 L'invention va apparaître encore plus clairement dans la description qui va suivre, faite en référence aux dessins annexés dans lesquels :

– la figure 1 est une représentation schématique d'un dispositif conforme à l'invention,

10 – la figure 2 est une représentation en situation d'un capteur conforme à l'invention,

– la figure 3 représente la densité de flux à laquelle est soumise chacune des deux sondes du capteur représenté à la figure 2, le signal électrique généré par chacune de ces sondes et le signal obtenu en sortie du capteur.

La figure 1 représente schématiquement un dispositif 1 comprenant un 15 capteur 2 et des moyens d'analyse 4.

Le capteur 2 présente une sortie 50. Il comporte une partie fixe 6 et une partie rotative 8, tel qu'illustré à la figure 2. La partie rotative 8 comporte un aimant 14 monté sur un organe rotatif 12, ici un arbre à cames, entraîné en rotation comme l'indique la flèche 32 et dont la position angulaire doit être détectée.

20 L'aimant 14 génère un flux magnétique. Il est symbolisé à la figure 2 par sa direction d'aimantation. Cette direction d'aimantation est diamétrale, c'est-à-dire sensiblement perpendiculaire à l'axe de rotation de l'organe rotatif 12, lequel axe est perpendiculaire au plan de la figure 2. L'aimant 14 est constitué avantageusement par un aimant permanent à base de terres rares frittées dans un 25 liant en matière plastique.

La partie fixe 6 comprend essentiellement un élément polaire 16, une première sonde à effet Hall 22, une deuxième sonde à effet Hall 26 et un montage sommateur 28.

30 L'élément polaire 16 est monté autour de l'aimant 14 et délimite un premier entrefer 18 et un deuxième entrefer 20 décalé angulairement sensiblement de 90° par rapport au premier.

Le premier entrefer 18 contient la première sonde à effet Hall 22. Cette sonde à effet Hall 22 est de type Switch à bascule, de sorte que la sonde à effet Hall 22 se comporte donc comme un interrupteur. Tel qu'illustré à la figure 1, la

sortie 24 de la sonde à effet Hall 22 est reliée à une source d'alimentation en courant continu V_{cc} par l'intermédiaire d'une résistance R_p . Tel qu'illustré à la figure 3, le signal électrique V_{22} généré par la sonde à effet Hall 22 est un signal binaire prenant successivement la valeur constante V_{cc} lorsque la sonde à effet 5 Hall 22 est soumise à un champ magnétique 30 positif, soit entre 0° et 180° et la valeur nulle lorsque la sonde à effet Hall 22 est soumise à un champ magnétique 30 négatif, soit entre 180° et 360° .

Le deuxième entrefer 20 contient la seconde sonde à effet Hall 26. Cette sonde à effet Hall 26 comprend ici une sonde programmable 10 du type 10 "Micronas" IC 856, générant un signal à largeur d'impulsion variable fonction du champ magnétique 31 auquel elle est soumise. Cette sonde 10 est assimilable à une source de courant. Elle est transformée en source de tension par la présence entre ses bornes d'une résistance R_c . La sonde à effet Hall 26 comprend en outre un filtre 48 passe-bas passif de deuxième ordre constitué de deux résistances R_{f1} , 15 R_{f2} et de deux condensateurs C_{f1} , C_{f2} pour "moyenner" les impulsions.

Tel qu'illustré à la figure 3, le signal V_f (tension) généré par la sonde à effet Hall 26, décroît linéairement avec l'angle de rotation entre 0° et 180° , puis croît linéairement entre 180° et 360° . Ainsi, à toute tension V_f comprise dans la plage de variation, correspondent deux angles de rotation, l'un compris entre 0° et 20 180° et l'autre compris entre 180° et 360° .

Le montage sommateur 28 comprend un amplificateur opérationnel 34 alimenté par la source de courant continu V_{cc} , une première résistance R_{a1} et une deuxième résistance R_{a2} . En choisissant R_p négligeable devant R_{a2} , le signal V_s en sortie du montage sommateur 28 est tel que :

25
$$- V_s = \left[1 + \frac{R_{a1}}{R_{a2}} \right] V_f - \frac{R_{a1}}{R_{a2}} V_{cc} \text{ lorsque la sonde à effet Hall 22 se comporte}$$

comme un interrupteur ouvert,

$$- V_s = \left[1 + \frac{R_{a1}}{R_{a2}} \right] V_f \text{ lorsque la sonde à effet Hall 22 se comporte comme un}$$

interrupteur fermé.

Par conséquent, le signal V_s en sortie du capteur 2 est un signal 30 composite intégrant le signal V_{22} généré par la sonde à effet Hall 22 et le signal V_f généré par la sonde à effet Hall 26. Plus précisément, le signal V_s est la somme

du signal V_{22} généré par la sonde à effet Hall 22 (multiplié par le facteur $-\frac{Ra_1}{Ra_2}$) et

du signal V_f généré par la sonde à effet Hall 26 (multiplié par le facteur $\left[1 + \frac{Ra_1}{Ra_2}\right]$).

Tel qu'illustré à la figure 3, les discontinuités D du signal V_{22} généré par la première sonde se retrouvent dans le signal de sortie V_s . Autrement dit, les 5 discontinuités d du signal de sortie V_s correspondent aux discontinuités D du signal V_{22} généré par la première sonde. Ra_1 et Ra_2 sont choisis de telle sorte que la variation V_v du signal de sortie V_s , due aux variations du signal V_f généré par la deuxième sonde à effet Hall 26 entre deux discontinuités d , est inférieure à la valeur des discontinuités V_d du signal de sortie V_s . Ainsi, à une valeur du signal 10 de sortie V_s ne correspond qu'une position angulaire de l'organe rotatif 12 compris entre 0° et 360° .

Les moyens d'analyse 4 sont reliés uniquement à la sortie 50 du capteur 2. Ils comprennent essentiellement un micro-contrôleur 36, un filtre passe-haut 42 et une bascule 44.

15 Le micro-contrôleur 36 comprend une entrée analogique 38 recevant le signal V_s via une dérivation 46. Compte tenu de la relation univoque entre le signal de sortie V_s et la position angulaire de l'organe rotatif 12, le micro-contrôleur 36 définit à partir du signal de sortie V_s recueilli par son entrée analogique 38 la position angulaire absolue sur 360° de l'organe rotatif 12.

20 Le micro-contrôleur 36 comprend en outre une entrée numérique 40. Cette entrée numérique 40 recueille le signal de sortie V_s après filtrage dans le filtre passe-haut 42 comprenant un condensateur C_{ph} et une résistance R_{ph} . Le filtre passe-haut 42 permet d'éliminer les variations du signal V_s dues au signal V_f généré par la deuxième sonde à effet Hall 26 pour ne laisser passer que les 25 créneaux dus au signal V_{22} . L'entrée numérique 40, sensible aux fronts, permet de déterminer le nombre de discontinuités du signal V_s par unité de temps en utilisant les interruptions du micro-contrôleur 36 et d'en déduire la vitesse de rotation de l'organe rotatif 12.

La bascule 44 de type RST, interposée entre le filtre passe-haut 42 et 30 l'entrée numérique 40 du micro-contrôleur 36, permet au besoin de produire un simple front montant par tour.

On peut se dispenser de la bascule 44 si l'entrée 40 du micro-contrôleur est de type à variation de longueur d'impulsion, et si le signal Vs filtré en sortie du filtre passe-haut 42 est compatible avec les niveaux logiques du micro-contrôleur 36.

5 Il serait possible de déterminer la vitesse de rotation de l'organe rotatif à partir de l'entrée analogique du micro-contrôleur 36. Mais cela nécessiterait un taux d'échantillonnage très important pour déterminer les fronts correspondants aux discontinuités du signal Vs. Une telle solution n'est donc pas avantageuse.

10 Bien entendu, l'invention n'est nullement limitée à la réalisation qui vient d'être décrite à titre d'exemple non limitatif. Ainsi, bien que la première sonde soit binaire et ne génère que deux niveaux de signal dans la réalisation décrite précédemment, on pourrait prévoir de générer plus de deux niveaux de signal électrique, par exemple pour améliorer la précision de la détermination de la position de l'organe rotatif ou pour utiliser une deuxième sonde d'un type différent 15 de celui de la réalisation décrite.

REVENDICATIONS

1. Dispositif (1) pour déterminer la position angulaire sur 360° et la vitesse de rotation d'un organe rotatif (12) animé d'un mouvement (32) de rotation autour d'une direction de rotation, ledit dispositif comprenant :

– un capteur (2) comportant une partie fixe (6) et une partie rotative (8)

5 liée à l'organe rotatif (12), ladite partie rotative portant un générateur (14) de flux magnétique et ladite partie fixe comprenant :

10 • une première sonde (22) générant un signal électrique (V_{22}) binaire présentant deux niveaux distincts fonction de la position angulaire de l'organe rotatif, chaque niveau correspondant à une gamme de positions angulaires de l'organe rotatif couvrant une portion de tour, lesdits niveaux étant séparés entre eux par une discontinuité (D),

15 • une deuxième sonde (26) angulairement décalée par rapport à la première sonde (22) et générant un signal électrique (V_f) fonction univoque de la position angulaire de l'organe rotatif pour chacune des portions de tour correspondant à un niveau du signal électrique généré par la première sonde,

20 – des moyens d'analyse (4) comprenant des premiers moyens (36, 38, 46) définissant de manière univoque sur 360° la position angulaire de l'organe rotatif,

25 caractérisé en ce que :

– le capteur (2) comprend en outre un montage sommateur (28) présentant une sortie (50) à laquelle est généré un signal de sortie (V_s), ledit montage sommant le signal électrique (V_{22}) généré par la première sonde (22) et le signal électrique (V_f) généré par la deuxième sonde (26), de sorte que le signal de sortie (V_s) comprend des discontinuités (d) correspondant aux discontinuités (D) du signal électrique généré par la première sonde (22),

30 – les moyens d'analyse (4) sont reliés à la sortie (50) du capteur (2), ils comprennent en outre des seconds moyens (36, 40, 42, 44) calculant la vitesse de rotation de l'organe rotatif.

30 2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les seconds moyens (36, 40, 42, 44) calculent la vitesse de rotation de l'organe rotatif en fonction du nombre de discontinuités (d) du signal de sortie (V_s), par unité de temps.

3. Dispositif selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisé en ce que la variation (Vv) du signal de sortie (Vs) entre deux discontinuités (d) est inférieure à la valeur (Vd) des discontinuités (d) du signal de sortie (Vs).

4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, 5 caractérisé en ce que les moyens d'analyse (4) comprennent un micro-contrôleur (36) présentant une entrée analogique (38) appartenant aux premiers moyens (36, 38, 46) et une entrée numérique (40) appartenant aux seconds moyens (36, 40, 42, 44).

5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que les seconds 10 moyens (36, 40, 42, 44) comprennent en outre un filtre passe-haut (42) en amont de l'entrée numérique (40) du micro-contrôleur et premiers moyens (36, 38, 46) comprennent une dérivation (46) en amont du filtre passe-haut (42) alimentant l'entrée analogique (38).

6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, 15 caractérisé en ce que la partie rotative (8) comprend un aimant (14) générant ledit flux magnétique dont la direction d'aimantation est perpendiculaire à l'axe de rotation de la partie rotative (12) et la partie fixe (6) est disposée autour de l'aimant (14) et délimite deux entrefers (18, 20) décalés sensiblement de 90° dans lesquels sont placées la première (22) et la deuxième (26) sondes.

20 7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la variation du signal électrique (Vf) généré par la deuxième sonde (26) en fonction de la position angulaire de l'organe rotatif (12) s'inverse pour les positions angulaires de l'organe rotatif correspondant à une discontinuité (D) du signal électrique (V₂₂) généré par la première sonde (22).

25 8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la première (22) et la deuxième (26) sondes sont des sondes à effet Hall.

9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que la première 30 sonde (22) est une sonde à effet Hall Switch de type bascule générant un signal électrique (V₂₂) binaire.

10. Dispositif selon la revendication 9, caractérisé en ce que la sortie (24) de la première sonde (22) est reliée à une source d'alimentation en tension (Vcc), et la sortie de la première sonde (22) et la sortie de la deuxième sonde (26) sont reliées à un montage (28) sommant le signal électrique (V₂₂) généré par la

première sonde (22) et le signal électrique (Vf) généré par la deuxième sonde (26).

1 / 2

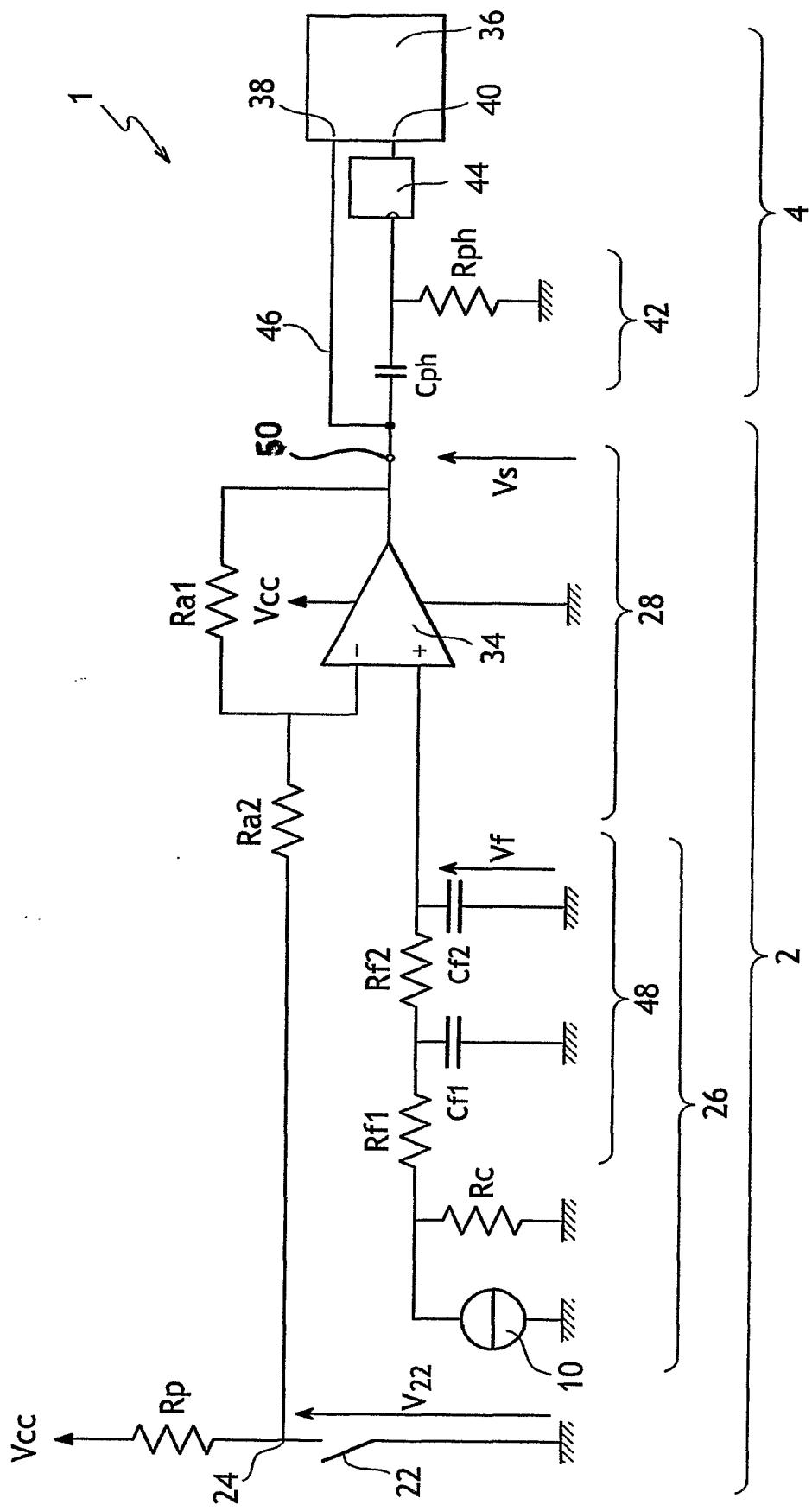
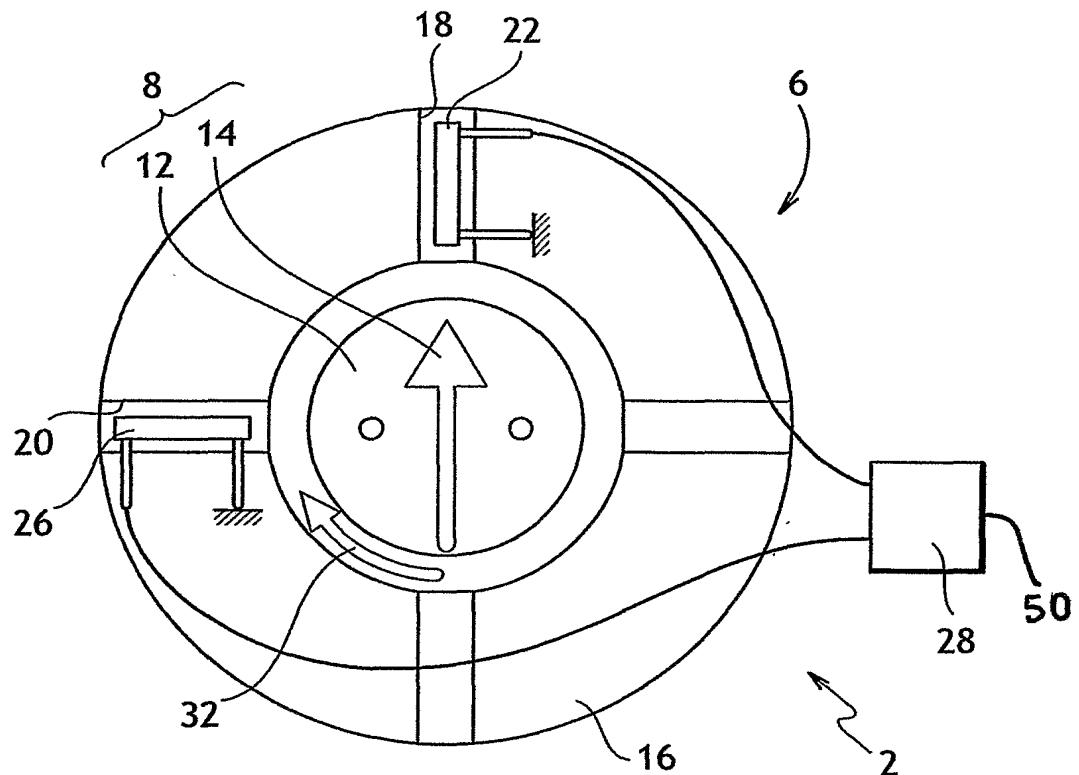
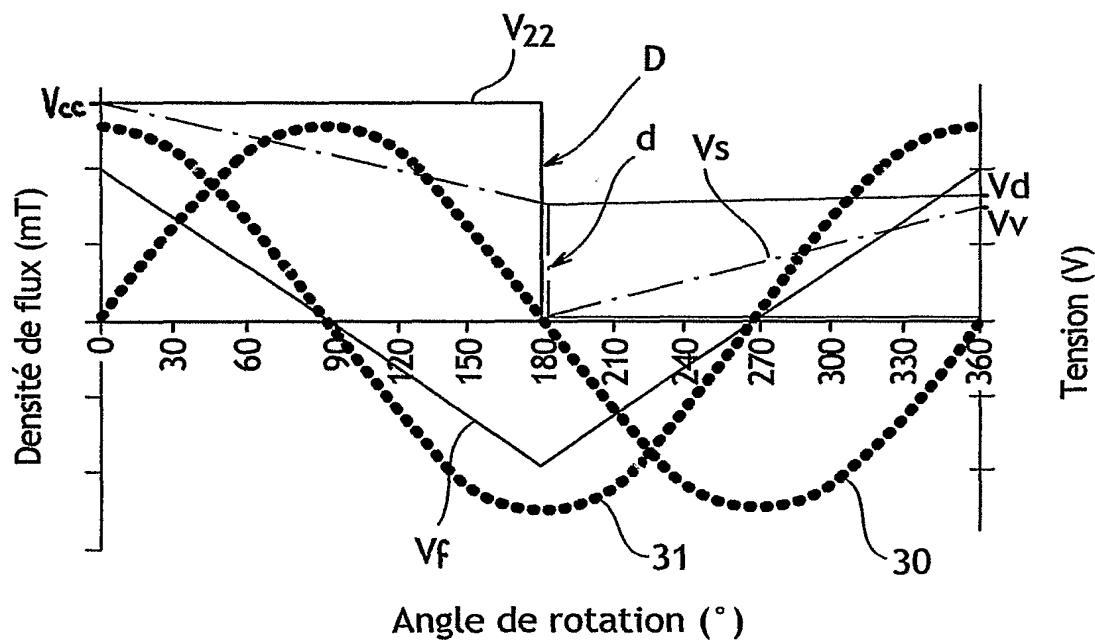


FIG.1

2/2

FIG.2FIG.3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/009238

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 G01D5/14

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G01D G01P

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 197 22 016 A (BOSCH GMBH ROBERT) 3 December 1998 (1998-12-03) the whole document	1-3,6
A	& US 6 212 783 B1 10 April 2001 (2001-04-10) cited in the application	1-3,6
A	US 5 796 247 A (PAPE PETER) 18 August 1998 (1998-08-18) column 8, line 15 - column 10, line 12; figures	1,4,8,9

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

2 December 2004

Date of mailing of the international search report

14/12/2004

Name and mailing address of the ISA
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel: (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

de Bakker, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/EP2004/009238

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
DE 19722016	A	03-12-1998	DE WO EP JP KR US	19722016 A1 9854541 A1 0916070 A1 2000515639 T 2000029475 A 6212783 B1		03-12-1998 03-12-1998 19-05-1999 21-11-2000 25-05-2000 10-04-2001
US 6212783	B1	10-04-2001	DE WO EP JP KR	19722016 A1 9854541 A1 0916070 A1 2000515639 T 2000029475 A		03-12-1998 03-12-1998 19-05-1999 21-11-2000 25-05-2000
US 5796247	A	18-08-1998	DE DE WO EP JP	4445378 A1 59505913 D1 9619712 A1 0745212 A1 9510018 T		27-06-1996 17-06-1999 27-06-1996 04-12-1996 07-10-1997